

* DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2006 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

01702294

CONTROLLER FOR ATTITUDE OF ROBOT

PUB. NO.: 60-180794 [JP 60180794 A]

PUBLISHED: September 14, 1985 (19850914)

INVENTOR(s): MAKINO HIROSHI

TAKAI KAZUMITSU

APPLICANT(s): PENTEL KK [352045] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 59-036313 [JP 8436313]

FILED: February 29, 1984 (19840229)

INTL CLASS: [4] B25J-009/06

JAPIO CLASS: 26.9 (TRANSPORTATION -- Other); 36.1 (LABOR SAVING DEVICES --
Industrial Robots)

?

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-180794

⑬ Int.Cl.⁴
B 25 J 9/06

識別記号 庁内整理番号
7502-3F

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 ロボットの姿勢制御装置

⑯ 特 願 昭59-36313

⑰ 出 願 昭59(1984)2月29日

⑱ 発 明 者 牧 野 洋 甲府市羽黒町103

⑲ 発 明 者 高 井 一 光 草加市吉町4-1-8 ペンてる株式会社草加工場内

⑳ 出 願 人 ペンてる株式会社 東京都中央区日本橋小網町7番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 伊 東 貞雄

明 細 書

1. 発明の名称

ロボットの姿勢制御装置

2. 特許請求の範囲

作業アームを3次元空間任意位置に位置決めする機構を有し、該作業アームの作業軸先端に第3アーム基部を固定し、該第3アーム先端に回転型駆動源により回転する出力軸を枢着し、該出力軸に第4アーム基部を固定し、該第4アーム先端には作業軸と同軸に回転型駆動源により回転する出力軸を枢着し、前記2つの出力軸軸線を直交させ、第4アームの出力軸先端に取り付けた工具先端を前記直交点に位置させたロボットの姿勢制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は作業アームを3次元空間任意の位置に位置決めするようにしたロボットに於て、該作業アームの作業軸先端作業工具の姿勢を制御する姿勢制御装置に関するものである。

(従来技術)

従来空間の任意の位置決めとその位置における作業工具先端の姿勢を制御可能なロボットとしては第1図に示すようなものがあつた。これは $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ のロボット各部の回転によつてアーム先端における位置決めを行いアーム先端に設置されたそれぞれ直交する軸 θ_4, θ_5 の周りの回転によつて手首部Rに装着した作業工具の姿勢を制御(姿勢を決める)するものである。

また第2図に示すように直交するx, y, zの3軸によつてアーム先端の空間内の位置決めを行い、アーム先端に装着した回転アクチュエーター A_1 の出力軸にその出力軸が A_1 の出力軸に直交するように回転アクチュエーター A_2 を設けてR部の姿勢を制御するものもある。

これらのものはアーム先端に付けられた直交する回転軸を順次連結するようにして手首部Rの姿勢を制御しているため、第3図に示すように手首部Rに装着した作業工具先端の位置をかえずに姿勢を変化させるためには手首部Rの空

間内における位置をかえる必要が生ずるためにロボットに前述のような動作をさせるためには複雑な演算をその制御装置によつて行わねばならず、動作プログラムが繁雑となりロボットに高速動作を行わせることが困難であるという不具合を有する。

つまり、作業工具先端の空間内の任意の位置決めとその地点における作業工具の姿勢を決定するのに、例えば第1図のロボットにおいては $\theta_1 \sim \theta_5$ までの5つの要素が相互に関連しているということで作業工具先端の任意の位置を決定するためには、その地点における工具の姿勢決定が不可欠であり同一先端位置でも工具の姿勢によつてアーム先端の位置が変わるのでこれはロボットに教示する際に大変時間がかかるという欠点もある。

特にロボットに経路制御を行わせる場合には上述のように、工具姿勢を制御するためにはロボットの位置も変化させるためにロボット位置決めのためのアクチュエーターと姿勢制御のア

クチュエーターの協調作業となり精度をあげることが容易でないという欠点がある。

(目的)

本発明はアーム先端の空間内の任意の位置決めとアーム先端に設けられた作業軸の姿勢制御をそれぞれ互いに干渉せず作動し、高速、高精度なロボットの姿勢制御装置を提供することを目的としている。

(実施例)

第4図乃至第6図は本発明の一実施例である。第1アーム1、第2アーム2、第1リンク3、第2リンク4は平行4辺形リンクを構成し、第1アーム1及び第1リンク3は夫々支柱5に配設されたモーター M_1, M_2 により回転され、第2アーム2先端の作業軸6を2次元平面内位置決めを行い、第2アーム2先端に配設されたモーター M_3 により図示しないボールねじを駆動して作業軸6を前記2次元平面に対して垂直な方向Zに直線的に位置決めを行うことにより、3次元空間における任意の位置決めを行うことがで

きるようになっていゝる。又作業軸6は図示しないモーターにより作業軸6の軸W回りに回転位置決めが可能になつていゝる。

前記ロボットの作業軸6先端に第3アーム7基部を固定し、該第3アーム7先端にモーター M_4 により回転する出力軸8を格納し、該出力軸8に第4アーム9基部を固定し、該第4アーム9先端には作業軸6の軸線C-C'とモーター M_5 の出力軸の軸線B-B'が一致するようにモーター M_5 を固定し、該モーター M_5 の出力軸(図示せず)にハンド10を連結し、該ハンド10に作業工具11をその先端が前記2つの出力軸の軸線A-A'と軸線B-B'の交点Oに一致するように取り付けてある。

次に作用について説明する。モーター M_1, M_2 により作業軸6先端を2次元平面所定位置に移動させる。次にモーター M_3 を軸線C-C'の回りにW回転して作業軸6をZ方向に移動し3次元空間所定位置に位置決めする。次にモーター M_4, M_5 を夫々軸線A-A', B-B'の回りに α, β 回

転させる。この時作業工具11の先端は常に軸線A-A', B-B'の交点Oに一致した状態で360度自由に向きを変え任意の位置に位置決めできる。

なお第3アーム7と第4アーム9とは互に干渉しない形状であればどのような形状でもよく、作業軸を3次元空間に位置決めするロボットは他のいかなる形態のロボットでもよい。

(効果)

本発明によれば作業アームを3次元空間任意位置に位置決めする機構を有し、該作業アームの作業軸先端に第3アーム基部を固定し、該第3アーム先端に回転型駆動源により回転する出力軸を格納し、該出力軸に第4アーム基部を固定し、該第4アーム先端には作業軸と同軸に回転型駆動源により回転する出力軸を格納し、前記2つの出力軸軸線を直交させ、第4アームの出力軸先端に取り付けた工具先端を前記直交点に位置させてあるのでロボットに装着された作業工具先端の位置をかえずに作業工具の姿勢を

特開昭60-180794(3)

自由に制御できるためロボットの動作プログラムが簡単になり、ためにロボットに高速動作をさせることが容易であり、かつ作業工具先端の空間内の位置決めと作業工具の姿勢を互いに独立して制御できるためにロボットに教示する場合、まず一定点Oを空間内で位置決めしてから作業工具の姿勢を決めるだけでよいので教示の時間が容易であるため短縮でき、位置決めと姿勢が互いに干渉しないため高精度を期待できるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のロボットの第1比較例斜視図、第2図は従来のロボットの第2比較例斜視図、第3図は第2図に手首部を取り付けた側面図、第4図は本発明の一実施例正面図、第5図は第4図の作業工具姿勢制御部拡大正面図、第6図は第4図の要部斜視図である。

2…第2アーム、6…作業軸、7…第3アーム、8…出力軸、9…第4アーム、10…ハンド、11…作業工具、 M_1, M_2, M_3, M_4, M_5 …モ

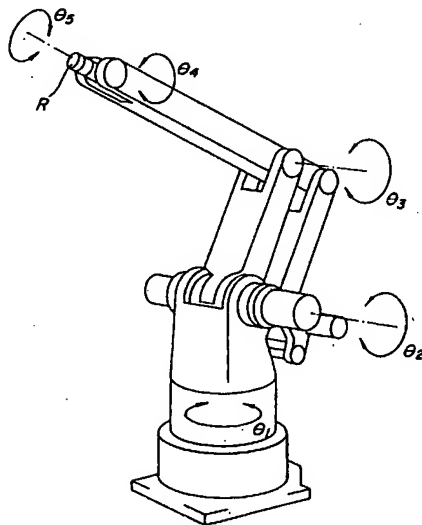
ーター、 $A-A' \dots M_4$ 軸線、 $B-B' \dots M_5$ 軸線、 $C-C' \dots M_3$ 軸線、O… $A-A'$ と $B-B'$ の交点。

特許出願人 ベンテック株式会社

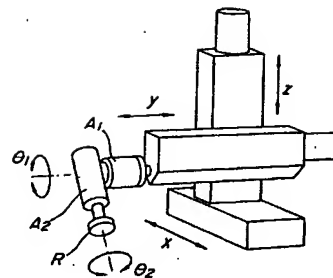
代理人 伊東 貞



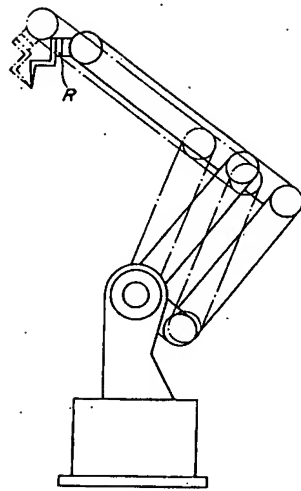
第1図



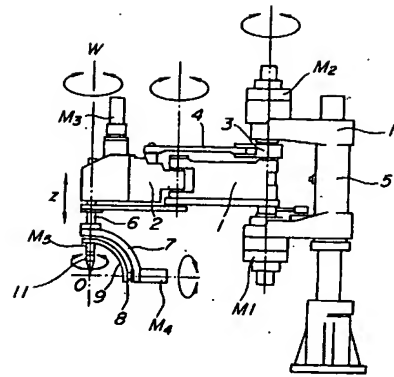
第2図



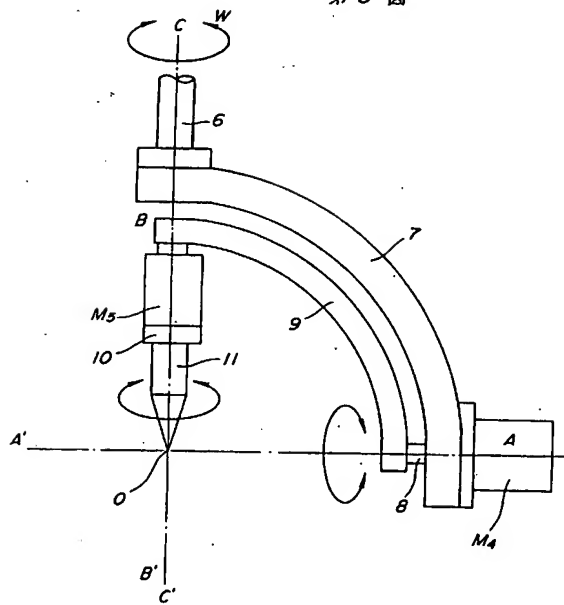
第3図



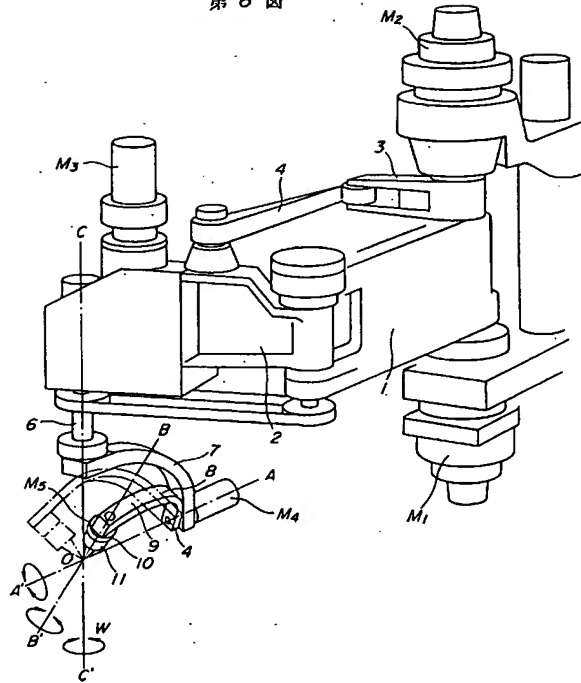
第4図



第5図



第6図



手続補正書(自発差出)

昭和59年5月21日

特許庁長官 若杉和夫 殿

1. 事件の表示

昭和59年特許願第36313号

2. 発明の名称

ロボットの姿勢制御装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都中央区日本橋小網町7番2号

名称 (551) ベンター株式会社

4. 代理人

住所 東京都港区新橋2丁目2番5号 藤島ビル3階

氏名 (7672) 弁理士 伊東 貞

電話 東京(03)504-2728~9

5. 補正命令の日付

自発差出

6. 補正の対象 明細書

7. 補正の内容 別紙記載の通り

明 細 書

1. 発明の名称

ロボットの姿勢制御装置

2. 特許請求の範囲

空間内で任意の位置決めを可能としたロボットであつて、該ロボットの作業軸先端に第3アーム基部を固定し、該第3アーム先端にその出力軸の軸線が作業軸の軸線と直交するよう回転型駆動源を固定し、該回転型駆動源の出力軸に第4アーム基部を固定し、該第4アーム先端にその軸線が出力軸の軸線と直交し、かつ、作業軸の軸線と交わるよう工具を取り付けてなるロボットの姿勢制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は3次元空間内で任意の位置決めを可能としたロボットに於て、該作業アームの作業軸先端作業工具の姿勢を制御する姿勢制御装置に関するものである。



(従来技術)

従来空間の任意の位置決めとその位置における作業工具先端の姿勢を制御可能なロボットとしては第1図に示すようなものがあつた。これは $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ のロボット各部の回転によつてアーム先端における位置決めを行い、アーム先端に設けられたそれぞれ直交する軸 θ_4, θ_5 の回りの回転によつて手首部Rに装着した作業工具の姿勢を制御(姿勢を決める)するものである。

また第2図に示すように直交する x, y, z の3軸によつてアーム先端の空間内の位置決めを行い、アーム先端に装着した回転アクチュエーター A_1 の出力軸にその出力軸が A_1 の出力軸に直交するように回転アクチュエーター A_2 を設けてR部の姿勢を制御するものもある。

これらのものはアーム先端に設けられた直交する回転軸を順次連結するようにして手首部Rの姿勢を制御しているため、第3図に示すように手首部Rに装置した作業工具先端の位置をかえずに姿勢を変化させるためには手首部Rの空

間内における位置をかえる必要が生ずるためにロボットに前述のような動作をさせるためには複雑な演算をその制御装置によつて行わねばならず、動作プログラムが複雑となりロボットに高速動作を行わせることが困難であるという不具合を有する。

つまり、作業工具先端の空間内の任意の位置決めとその地点における作業工具の姿勢を決定するのに、例えば第1図のロボットにおいては $\theta_1 \sim \theta_5$ までの5つの要素が相互に関連しているということと作業工具先端の任意の位置を決定するためには、その地点における工具の姿勢決定が不可欠であり同一先端位置でも工具の姿勢によつてアーム先端の位置が変わるのでこれはロボットに教示する際に大変時間がかかるという欠点もある。

特にロボットに経路制御を行わせる場合には上述のように、工具姿勢を制御するためにはロボットの位置も変化させるためにロボット位置決めのためのアクチュエーターと姿勢制御のア

クチュエーターの協調作業となり精度をあげることが容易でないという欠点がある。

(目的)

本発明はアーム先端の空間内の任意の位置決めとアーム先端に設けられた作業軸の姿勢制御をそれぞれ互いに干渉せず作動し、高速、高精度なロボットの姿勢制御装置を提供することを目的としている。

(実施例)

第4図乃至第6図は本発明の一実施例である。第1アーム1、第2アーム2、第1リンク3、第2リンク4は平行4辺形リンクを構成し、第1アーム1及び第1リンク3は夫々支柱5に配設されたモーター M_1, M_2 により回動され、第2アーム2先端の作業軸6を2次元平面内位置決めを行い、第2アーム2先端に配設されたモーター M_3 により図示しないボールねじを駆動して作業軸6を前記2次元平面に対して垂直な方向Zに直線的に位置決めを行うことにより、3次元空間における任意の位置決めを行うことがで

きるようになつている。又作業軸6はロボット本体に設けられたモーター等の回転型駆動源(図示せず)でタイミングベルト等の伝達手段を介して軸W回りに回転位置決めが可能になつている。

前記ロボットの作業軸6先端に第3アーム7基部を固定し、該第3アーム7先端にその出力軸8の軸線 $A-A'$ が作業軸6の軸線 $C-C'$ と直交するようモーター M_4 を固定し、該モーター M_4 の出力軸8に第4アーム9基部を固定し、該第4アーム9先端にその軸線 $B-B'$ が出力軸8の軸線 $A-A'$ と直交し、かつ、作業軸6の軸線 $C-C'$ と交わるよう工具11を取り付けてある。図示した例では、工具11を第4アーム9先端に固定されたモーター M_5 の出力軸(図示せず)に固着された手首部10に取り付けて軸線 $B-B'$ を中心に回転可能となし、その先端を軸線 $A-A'$ と軸線 $C-C'$ の交点Oと一致し得るようなしたものを示したが、第4アーム9先端への工具11の取り付けは第4アーム9先端に直接工

具11を取り付けるようなす等種々変更可能であつて、要するに工具11は前述せる如く第4アーム9先端にその軸線B-B'が出力軸8の軸線A-A'と直交し、かつ、作業軸6の軸線C-C'と交わるよう取り付けられていれば良い。

次に作用について説明する。モーター M_1, M_2 により作業軸6先端を2次元平面所定位置に移動させる。次にモーター M_3 により作業軸6をZ方向に移動し3次元空間所定位置に位置決めする。次にモーター M_4, M_5 を夫々軸線A-A', B-B'を中心に α, β 回転させる。この時作業工具11の先端は常に軸線A-A'とB-B'の交点に一致し得る状態で360度自由に向きを変え任意の姿勢をとることができる。

なお第3アーム7と第4アーム9とは互に干渉しない形状であればどのような形状でもよく、作業軸を3次元空間に位置決めするロボットは他のいかなる形態のロボットでもよい。

(効果)

本発明によれば、空間内で任意の位置決めを

可能としたロボットであつて、該ロボットの作業軸先端に第3アーム基部を固定し、該第3アーム先端にその出力軸の軸線が作業軸の軸線と直交するよう回転型駆動源を固定し、該回転型駆動源の出力軸に第4アーム基部を固定し、該第4アーム先端にその軸線が出力軸の軸線と直交し、かつ、作業軸の軸線と交わるよう工具を取り付けてなるので、ロボットに装着された作業工具先端の位置を変えずに作業工具の姿勢を自由に制御できるためロボットの動作プログラムが簡単になり、ためにロボットに高速動作をさせることが容易であり、かつ作業工具先端の空間内の位置決めと作業工具の姿勢を互いに独立して制御できるためにロボットに教示する場合、まず一定点Oを空間内で位置決めしてから作業工具の姿勢を決めるだけでよいので教示の時間が容易であるため短縮でき、位置決めと姿勢が互いに干渉しないため高精度を期待できるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のロボットの第1比較例斜視図、第2図は従来のロボットの第2比較例斜視図、第3図は第2図に手首部を取り付けた側面図、第4図は本発明の一実施例正面図、第5図は第4図の作業工具姿勢制御部拡大正面図、第6図は第4図の要部斜視図である。

2…第2アーム、6…作業軸、7…第3アーム、8…出力軸、9…第4アーム、10…手首部、11…作業工具、 $M_1, M_2; M_3, M_4, M_5$ …モーター、A-A'… M_4 軸線、B-B'…作業工具の軸線、C-C'…作業軸の軸線、O…A-A'とC-C'の交点。

特許出願人 ベンテる株式会社

代理人 伊 東 貞

